

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11156778  
PUBLICATION DATE : 15-06-99 ✓

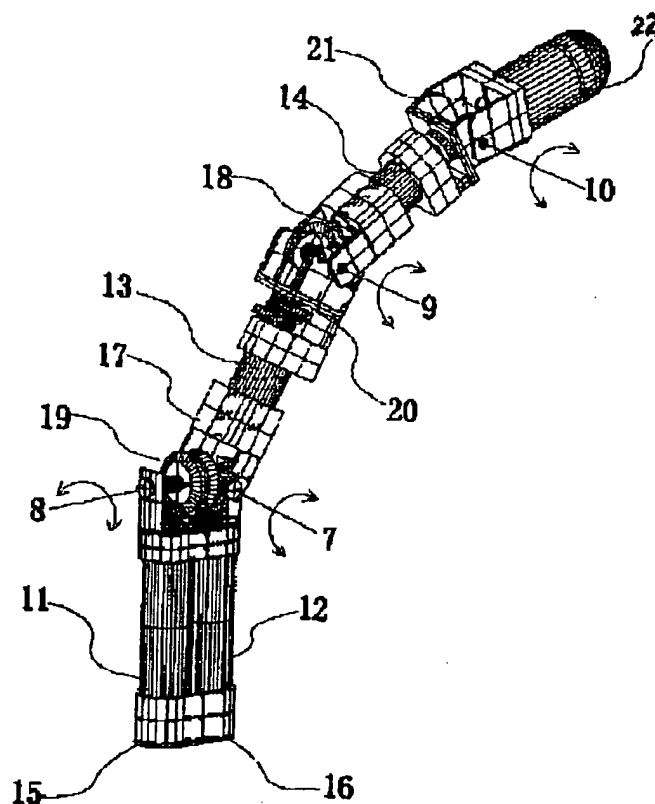
APPLICATION DATE : 07-08-97  
APPLICATION NUMBER : 09213173

APPLICANT : GIFU PREFECTURE KENKYU  
KAIHATSU ZAIKAN;

INVENTOR : KOMATSU TSUNEO;

INT.CL. : B25J 15/08

TITLE : ROBOT HAND



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To enable the same movement as human fingers by enhancing the degree of freedom of fingers by orthogonally crossing two joint shafts on the root side of each finger at a point and independently driving the two joints by providing two motors on the palm.

**SOLUTION:** A joint shaft 7 and a joint shaft 8 are crossed at a point and are orthogonally crossed. A motor 11 and a motor 12 are fixed by being overlapped on the palm. Further, the structure is made to have a mechanism in which revolution around the joint shaft 8 and revolution around the joint shaft 7 are made possible by a bevel gear at the inside of an asymmetric differential reduction gear 19. When the motor 11 and the motor 12 perform the same angle revolution in each opposite direction, fingers revolve around the joint shaft 8 via the bevel gear at the inside of the asymmetric differential reduction gear 19. When the motor 11 is fixed and the motor 12 is revolved, the fingers revolve around the joint shaft 7. Because the joint shafts 7 and 8 are provided at the locations near the surface side of the palm, movement similar to the movement of the human hands can be made.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-156778

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月15日 ✓

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

B 2 5 J 15/08

識別記号

F I

B 2 5 J 15/08

J

K

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-213173  
 (22) 出願日 平成9年(1997) 8月7日

(71) 出願人 396024901  
 川▲崎▼ 晴久  
 岐阜県岐阜市柳戸1-1 岐阜大学工学部  
 機械工学科川▲崎▼研究室  
 (71) 出願人 597112416  
 下村 尚之  
 岐阜県可児市下切姫ヶ丘52番地 (株) ダイ  
 ニチ 内  
 (71) 出願人 597112427  
 清水 裕次  
 岐阜県関市下有知5849-2 (株) 白田工業  
 内

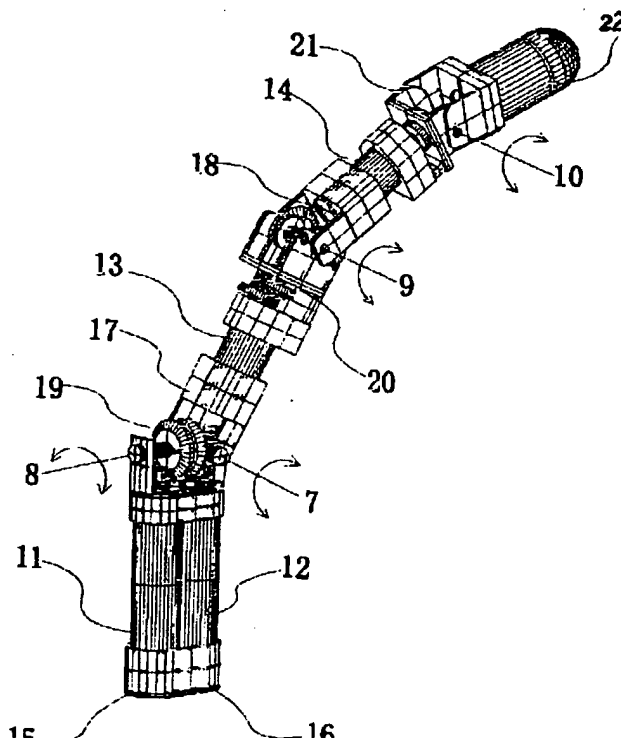
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロボットハンド

(57) 【要約】

【課題】 モータを内蔵し、人間の手と類似した運動ができるロボットハンド構造を得る。

【解決手段】 指の根本側の7の第1関節と8の第2関節の軸が1点で直交し、その2つの関節を独立に駆動できるように1つの指について11の第1モータと12の第2モータの2つのモータを掌に設け、それらの2つのモータとの間に19の非対称差動減速機構を構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 4関節の指を複数配置し、各関節を駆動するモータを内蔵したロボットハンドにおいて、各指の根本側の第1関節と第2関節の軸が1点で直交し、その2つの関節を独立に駆動できるように1つの指について2つのモータを掌に設けたことを特徴とするロボットハンド。

【請求項2】 指の根本側の第1関節と第2関節を駆動する2つのモータとの間に、非対称差動減速機構を設けたことを特徴とする請求項1記載のロボットハンド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、人間の手の形状に類似した人間型（多指多関節）ロボットハンドにおける機構構成に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術の概要とその問題点】従来の人間型ロボットハンドとして、文献「Roderic A. Grupen, et. al., A survey of general-purpose manipulation, International Journal of Robotics Researches, Vol. 8, No.1, 1989」に記載されたUtah/MITハンドがよく知られている。本ハンドは、4本指で各指は4関節あり、各指関節を駆動するモータを固定側に設置し、モータと指関節の間の動力伝達は、ワイヤーロープを介する複雑な構造となっている。ハンドの形状は、人間の手に類似しているが、モータが固定側に設置されているため、ロボットのアームの先端にハンドを取り付けたとき、ロボットの運動が大きく制約されていた。

【0003】文献「M.E. Rosheim, Robot evolution, John Wiley & Sons, Inc., 1994」に記載されたOmniハンドと文献「R. Tomovic et. al., A strategy for grasp synthesis with multifingered robot hand, IEEE International Conference on Robotics and Automation, pp.83-89, 1987」のBelgrade/USCハンドは、関節を駆動するモータをハンドに搭載しワイヤーロープを介さない構造となっているが、前者は各指の関節数は3と人間の指のごとく4関節はなく、後者は指数は5指で各指は4関節であるがハンド全体をモータ4個で駆動する構成のため全体で4自由度しかない。このため、人間の指のように各指が4関節あり各指が3自由度以上の機構は考案されておらず、人間の手に類似した運動は困難であった。

【0004】また、文献「Li-Ren Lin and Han-pang Hung, Integrating Fuzzy Control of the Dexterous National Taiwan University (NTU) Hand, IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, Vol. 1, No.3, pp.216-229, 1996」のNTUハンドは、モータを搭載し、5本指で母指と示指は4関節で他の指は3関節あるが、指の根本部の第一関節と第二関節がねじれの位置にあって直交していない。一方、人間の指は第一関節と第二関節はほぼ直交している。このため、人間の指に類似した運動は困難であ

ある。

【0005】以上のように従来のモータを内蔵するロボットハンドでは、指の自由度が少なかったり、根本側の2つの関節が1点で直交して設けたものはなく、このため人間の指の運動と異なる動きをしていた。

## 【0006】

【問題点を解決するための手段】この発明にかかるロボットハンドは、指の根本側の二つの関節の軸を一点で直交するようにし、かつそれらの関節を駆動するモータを掌に配置し、モータの駆動力を非対称差動減速機を介して関節に伝えるよう設けるようにしたものである。

【0007】この発明において、指の関節を駆動するモータをハンドに内蔵でき、かつ指の根本部が直交する2つの軸まわりで回転できるため、人間の指と同様な動きが可能である。

## 【0008】

## 【実施例】（1）構成

第1図は本発明の一実施例であり、第2図は母指の詳細図、第3図は非対称差動減速機の詳細図、第4図は母指以外の他の指の詳細図である。これらの図において、1は母指、2は示指、3は中指、4は環指、5は小指、6は掌、7は前屈の第1関節、8は内外転の第2関節、9は前屈の第3関節、10は前屈の第4関節、11は第1モータ、12は第2モータ、13は第3モータ、14は第4モータ、15は第1モータ用エンコーダ、16は第2モータ用エンコーダ、17は第3モータ用エンコーダ、18は第4モータ用エンコーダ、19は非対称型差動減速機、20は関節軸一体型減速機、21はウォーム減速機、22は6軸力覚センサーである。23から27は第1傘歯車から第5傘歯車、28は4節リンク機構である。

## （2）作用

この実施例は、人間の手に類似した5本指のロボットハンドであり、以下にその動作を示す。

【0009】11から14の各モータの回転量はモータ軸に直結した15から18のモータ用エンコーダにて検出できる。7、9、10の各関節の軸はそれぞれ平行であり、7の関節軸と8の関節軸は1点で交差し直交している。11の第1モータと12の第2モータは、6の掌に重ねて固定している。1の母指の動作はつぎのとおりである。14の第4モータにより、21のウォーム減速機を介してモータ軸と90度軸回転した10の関節軸を駆動できる。13の第3モータにより、20の関節軸一体型減速機を介してモータ軸と90度軸回転した9の関節軸を駆動できる。19の非対称型差動減速機では、25の第3傘歯車の軸を中空とし、26の第4傘歯車の軸を貫通させることにより、8の第2関節の軸まわりの回転と7の第1関節の軸まわりの回転が可能な機構となっている。ここで、11の第1モータと12の第2モータは、それぞれが逆の方向に同じ角度回転すると10の非

対称型差動減速機内部の傘歯車を介して、8の第2関節の軸まわりで指が回転する。また、11の第1モータを固定し、12の第2モータを回転させると7の第1関節軸のまわりで指が回転する。また、19の非対称型差動減速機の採用により7の関節軸まわりの回転角度が大きくとことができ、かつ、6の掌の表面側に近い位置に関節軸を設けられるため、外観上も人間の手の動きに似た動きができる。

【0010】2の示指、3の中指、4の環指、および5の小指が、1の母指と異なるところは、10の第4関節軸を28の4節リンク機構を介して13のモータと連動して動くようにした点である。したがって、13の第3モータにより9の第3関節と10の第4関節を同時に同じ方向に回転できる。

【0011】

【発明の効果】このような構成により、母指は4関節4自由度あり、その他の指は4関節3自由度となっている。さらに、各指の根本部にある第1関節と第2関節の軸は直交し、かつ7の第2関節が掌側に設定されているので、人間の指と類似した運動を行える。人間の指は母指を除き第3関節と第4関節は連動して動くが、本機構も13のモータにより9の第3関節と10の第4関節が連動して動くので、人間の指と類似した運動ができる。

【0012】本発明の実施例では、5本指としたが必ずしも5本指に限定されるものでなく、3～5本指のロボットハンドも同様に実施できる。さらに、母指を4関節4自由度としたが他の指と同一の構成とし4関節3自由度のロボットハンドも実施できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例

【図2】母指の詳細図

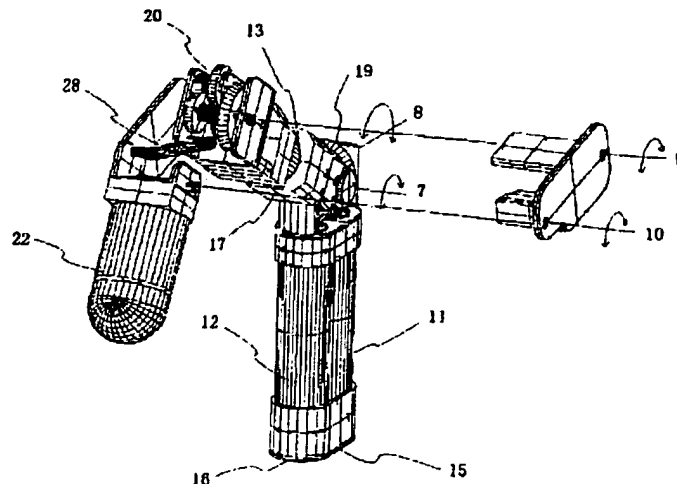
【図3】非対称差動減速機の詳細図

【図4】母指以外の他の指の詳細図

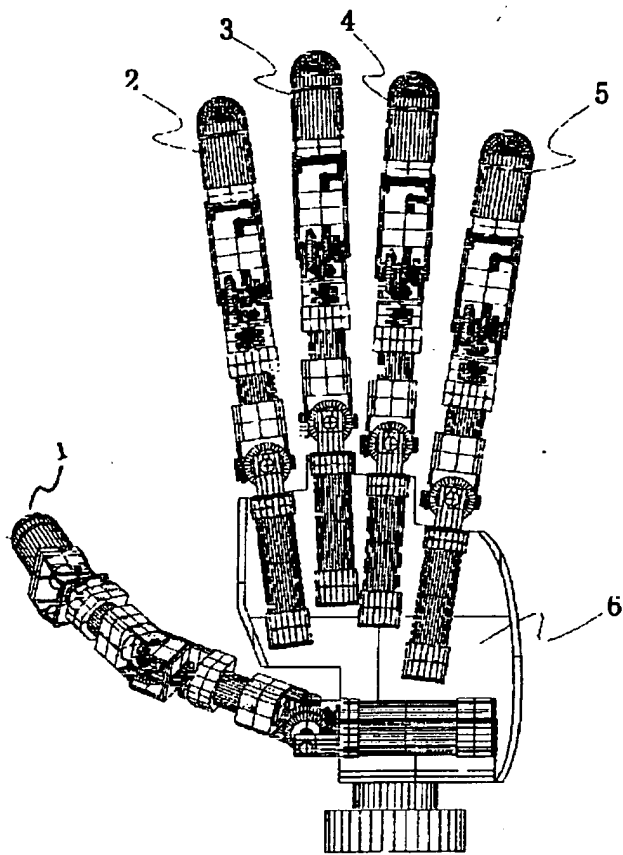
【符号の説明】

1	母指
2	示指
3	中指
4	環指
5	小指
6	手のひら
7	前屈の第1関節
8	内外転の第2関節
9	前屈の第3関節
10	前屈の第4関節
11	第1モータ
12	第2モータ
13	第3モータ
14	第4モータ
15	第1モータ用エンコーダ
16	第2モータ用エンコーダ
17	第3モータ用エンコーダ
18	第4モータ用エンコーダ
19	非対称型差動減速機
20	傘歯減速機
21	ウォーム減速機
22	6軸力覚センサー
23	第1傘歯車
24	第2傘歯車
25	第3傘歯車
26	第4傘歯車
27	第5傘歯車
28	4節リンク機構

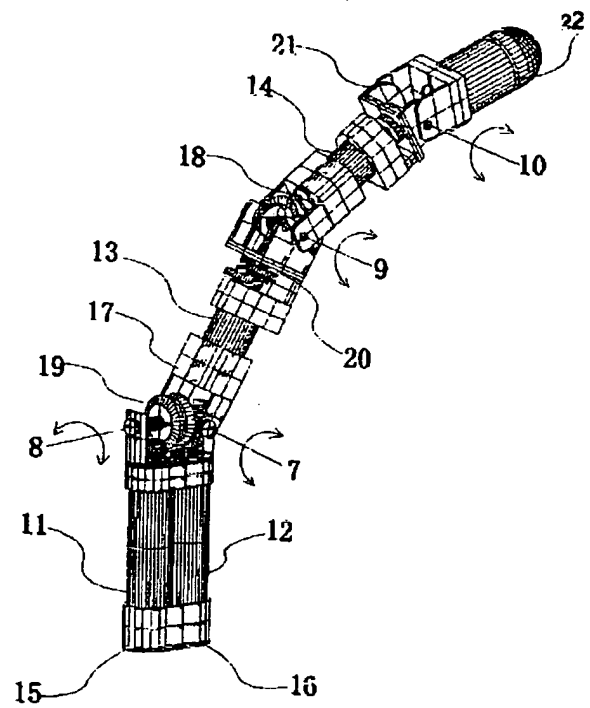
【図4】



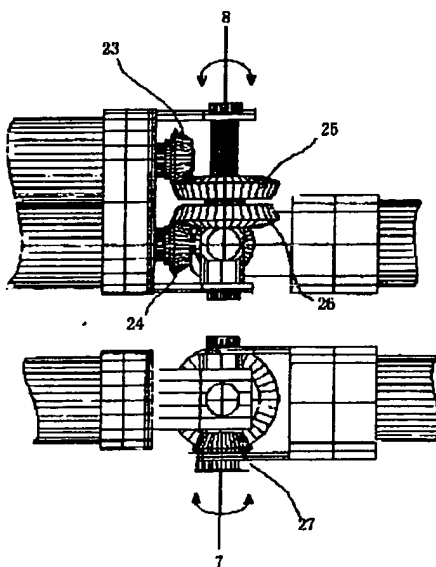
【図1】



【図2】



【図3】



## フロントページの続き

(71)出願人 597112438  
野田 博  
岐阜県各務原市那加楠町130-30 (株)丸  
富精工 内  
(71)出願人 597112449  
松波 俊宣  
岐阜県岐阜市宇佐南2丁目2番地2 岐阜  
ギヤー (株) 内  
(71)出願人 597112450  
岩田 英世  
岐阜県関市池尻923-1 (株)岩田製作所  
内

(71)出願人 597112461  
藤田 哲夫  
岐阜県本巣郡真正町下真桑1191の9 寿電  
化 (株) 内  
(71)出願人 597112472  
財団法人岐阜県研究開発財団  
岐阜県各務原市須衛町4丁目179番地の1  
(72)発明者 川崎 晴久  
岐阜県岐阜市柳戸1番1 岐阜大学内  
(72)発明者 小松 恒雄  
岐阜県岐阜市柳戸1番1 岐阜大学内